

Національний університет водного господарства та природокористування  
Навчально-науковий механічний інститут

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова науково-методичної  
ради НУВГП  
е-підпис Олег ЛАГОДНЮК  
04.10.2021

02-01-20S

## СИЛАБУС

навчальної дисципліни

Машини та обладнання для біотехнологій		Machinery and equipment for biotechnology
Шифр за ОП	<b>БК 5.1</b>	Code in Educational Program
Освітній рівень: <b>бакалаврський (перший)</b>		Educational level: <b>Bachelor's (first)</b>
Галузь знань <b>Аграрні науки та продовольство</b>	<b>20</b>	Галузь знань <b>Аграрні науки та продовольство</b>
Спеціальність <b>Агроінженерія</b>	<b>208</b>	Спеціальність <b>Агроінженерія</b>
Освітня програма: <b>Агроінженерія</b>		Educational Program: <b>Agricultural engineering</b>

## SYLLABUS

academic discipline

Силабус навчальної дисципліни «Машини та обладнання для біотехнологій» для здобувачів вищої освіти ступеня «бакалавр», які навчаються за освітньо-професійною програмою «Агроінженерія» спеціальності 208 Агроінженерія. Рівне. НУВГП. 2021. 11 с.

ОПП на сайті університету:  
<http://ep3.nuwm.edu.ua/16838/>

Розробник силабусу: Голотюк М.В., к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Силабус схвалений на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання  
Протокол № 12 від «08» червня 2021 року

В.о. завідувача кафедри:  
Налобіна Олена Олександрівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання

Керівник освітньої програми:  
Налобіна Олена Олександрівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання

Схвалено науково-методичною радою з якості Навчально-наукового механічного інституту  
Протокол № 13 від «09» липня 2021 року

Голова науково-методичної ради з якості ННМІ:  
Марчук Микола Михайлович, кандидат технічних наук, професор

СЗ №-4665 документа в ЕДО

© М.В. Голотюк, 2021 рік  
© НУВГП, 2021 рік

## ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ\*

Ступінь вищої освіти	<i>Бакалавр</i>
Освітня програма	<i>Агроінженерія</i>
Спеціальність	<i>208 «Агроінженерія»</i>
Рік навчання, семестр	<i>3 рік, VI семестр</i>
Кількість кредитів	<i>3</i>
Лекції:	<i>14 годин</i>
Практичні заняття:	<i>16 годин</i>
Самостійна робота:	<i>60 години</i>
Курсова робота:	<i>Ні</i>
Форма навчання	<i>денна/заочна</i>
Форма підсумкового контролю	<i>залік</i>
Мова викладання	<i>українська</i>

## ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА\*

### ПРОФАЙЛ ЛЕКТОРА

Лектор



***Голотюк Микола Віталійович***

*к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання.*

Вікіситет

<http://surl.li/acnsi>

ORCID

<https://orcid.org/0000-0003-3661-4437>

Як комунікувати

*email:* [m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua](mailto:m.v.holotiuk@nuwm.edu.ua)

Тел. 096-972-05-98

Актуальні оголошення на сторінці дисципліни в системі MOODLE

<https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2925>

ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНЮ КОМПОНЕНТУ
Анотація освітньої компоненти, в т.ч. мета та цілі
<p>Метою вивчення навчальної дисципліни “Машини та обладнання для біотехнологій” є формування у майбутніх фахівців правильного підходу до постановки і вирішенню проблеми ефективного використання машин та обладнання для біотехнологій; надання студентам базових знань основ з управління ресурсо- і енергозбереженням при розрахунку і проектуванні, експлуатації та обслуговуванні машин та обладнання для біотехнологій.</p> <p>Завдання навчальної дисципліни “Машини та обладнання для біотехнологій” – надання студентам основних знань в сфері ресурсозбереження матеріального виробництва, експлуатації, ремонті машин і обладнання; застосування ресурсозберігаючих технологій; застосування енергії та її ролі в суспільстві; питання виробництва, розподілу і споживання енергії та їх екологічні аспекти.</p>
Посилання на розміщення освітнього компоненту на навчальній платформі Moodle
<p><a href="https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2925">https://exam.nuwm.edu.ua/course/view.php?id=2925</a></p>
Компетентності
<p>Перелік компетентностей за ОПП</p> <p>ІК. Здатність розв’язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.</p> <p>ЗК-6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.</p> <p>СК-2. Здатність проектувати механізовані технологічні процеси сільськогосподарського виробництва, використовуючи основи природничих наук.</p> <p>СК-18. Здатність аналізувати новітню інформацію щодо технологій, машин і обладнання для циркульованого агровиробництва та розробляти рекомендації щодо його організації з урахуванням регіональних умов.</p>
Програмні результати навчання (ПРН)
<p>РН-1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності.</p>

РН-6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва.	
РН-25. Оцінювати вплив ходових систем сільськогосподарських машин на ґрунт.	
РН-26. Аналізувати ринок сучасних сільськогосподарських машин і робототехніки для закритого ґрунту, принципи роботи та аргументувати вибір техніки для господарств.	
<b>Структура та зміст освітнього компонента</b>	
Лекції – 14 год. Практичні – 16 год. Самостійна робота – 60 год	
<i>Розподіл кількості годин, РН</i>	<i>Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)</i>
<b>Тема 1. Основні поняття процесів біотехнологічних виробництв</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-6, РН-26	Зміст і завдання дисципліни. Класифікація основних технологічних процесів. Основні закони, яким підпорядковані технологічні процеси. Загальні принципи аналізу та розрахунку процесів і апаратів. Основи раціональної побудови апаратів. Методи інтенсифікації процесів біотехнологічних виробництв. Технології, що застосовуються в біотехнологічних виробництвах.
<b>Тема 2. Моделювання та оптимізація процесів і апаратів</b>	
лекцій – 2 год. РН-6, РН-26	Класифікація моделей. Теорема і критерії подібності. Способи опрацювання експериментальних даних. Суть, переваги та недоліки математичного моделювання.
<b>Тема 3. Технологічна організація виробництва</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-6, РН-25, РН-26	Розробка технологічних схем. Обґрунтування вибору технологічних схем виробництва. Основні технологічні етапи біотехнологічних виробництв. Машини та обладнання біотехнологічних виробництв.
<b>Тема 4. Конструкційне проектування машини та обладнання</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-6, РН-25, РН-26	Проектування технологічного обладнання. Вибір типового обладнання та основні вимоги при проектуванні. Конструювання нестандартного обладнання. Сучасна структура САПР.

<b>Тема 5. Стадії основного технологічного процесу</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-25, РН-26	Проектування відділення біосинтезу. Проектування відділення виділення цільового продукту. Отримання концентратів. Отримання очищених препаратів
<b>Тема 6. Машини та обладнання для виробництва біопалива</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-6, РН-25,	Стан і перспективи застосування альтернативних джерел енергії. Розвиток альтернативних джерел і видів енергії. Машини та обладнання біотехнологій створення енергії твердого біопалива. Машини та обладнання біотехнологій створення енергії газового біопалива. Машини та обладнання біотехнологій створення енергії дизельного біопалива.
<b>Тема 7. Машини та обладнання виробництва харчових продуктів</b>	
лекцій – 2 год. РН-1, РН-6, РН-25, РН-26	Обладнання для виробництва харчових кислот. Біотехнологія напоїв. Апарати для дозрівання молочних продуктів. Обладнання для засолу м'яса. Обладнання для виробництва спирту. Машини та обладнання агробіотехнологій
<b>Перелік соціальних, «м'яких» навичок (soft skills)</b>	
Аналітичні і комунікативні навички, вміння розв'язувати складні проблеми, вміння працювати в команді, здатність до навчання і оволодіння знаннями, саморозвиток, гнучкість і адаптивність та інші.	
<b>Форми та методи навчання</b>	
<p>Під час вивчення навчальної дисципліни застосовуються методи навчання шляхом дискусійного обговорення ситуацій з наступним їх аналізом, групова робота, тренінгові ігри «навчаючись-учись», натурні дослідження і спостереження.</p> <p>Передбачено впровадження інформаційно-комп'ютерних і мультимедійних технологій навчання.</p> <p>Для вивчення навчальної дисципліни застосовуються такі <u>форми навчання</u>:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для засвоєння теоретичного матеріалу передбачено лекції з їх технічним супроводом;</li> <li>- для закріплення теоретичного матеріалу, набуття практичних навиків щодо виконання досліджень з моделювання транспортних потоків передбачено практичні роботи із застосуванням сучасного програмного забезпечення і комп'ютерної техніки;</li> </ul>	

- для самостійного набуття і закріплення знань передбачених відповідними темами си́лабусу передбачено самостійну роботу здобувача освіти;
- для отримання відповіді на конкретні запитання, пояснення певних теоретичних положень, практичного застосування передбачено консультації;
- для збору інформації стосовно натурних досліджень транспортних потоків передбачено виїзні спостереження.

### **Порядок та критерії оцінювання**

Рівень освоєння здобувачами освіти матеріалу навчальної дисципліни оцінюється модульними контролями і виконанням практичних робіт.

Розподіл балів наступний (визначається [Положенням про семестровий поточний та підсумковий контроль навчальних досягнень](#)):

- 60 балів – за вчасне та якісне виконання практичних занять, що становить поточну (практичну) складову його оцінки;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК1;
- 20 балів – поточний модульний контроль МК2.

Усього 100 балів.

[Модульний контроль](#) включає тестові завдання трьох рівнів складності: достатній (вимагає знання і розуміння основних положень навчального матеріалу) – питання з однією правильною відповіддю з п'яти запропонованих; вище достатнього рівня складності (передбачає повне засвоєння навчального матеріалу, володіння понятійним апаратом, орієнтування у вивченому матеріалі, свідоме використання знань для вирішення завдань) – питання з двома правильними відповідями з п'яти запропонованих; та високий рівень складності (передбачає глибоке і повне опанування змісту навчального матеріалу, в якому студент вільно орієнтується, володіє понятійним апаратом, уміння пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, висловлювати і обґрунтовувати свої судження) – практична задача.

Розподіл кількості питань модульного контролю наступний:

- кількість завдань достатнього рівня складності – 15 (оцінка одного завдання 1,0 балів);
- кількість завдань вище достатнього рівня складності – 3 (оцінка одного завдання 1,0 балів);
- кількість завдань високого рівня складності – 2 (оцінка одного завдання 1,0 балів).

Загальний час на виконання – 35 хв..

Контроль самостійної роботи проводиться на основі виконаних завдань.

Оцінювання результатів самостійної роботи студентів



проводиться за такими критеріями:

1. Розрахункові завдання, задачі, індивідуальні роботи (у % від кількості балів, виділених на завдання із заокругленням до цілого числа):

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Оцінювання результатів практичної роботи передбачає власне її виконання (виконання завдань теми заняття; оформлення індивідуального звіту з виконаної роботи) та наступним їх захистом.

Передбачено зарахування додаткових балів за виконання і висвітлення науково-прикладних досліджень, наданні конкретних пропозиції з удосконалення змісту навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів за всіма видами робіт не може перевищувати 100 балів.

У випадку незгоди отриманої кількості балів можливе подання [апеляційної скарги](#) з обов'язковим поясненням мотиву незгоди.

#### **Посідання навчання та досліджень**

Здобувач освіти, за бажанням, може посідати навчання і виконання науково-прикладних досліджень з навчальної дисципліни або професійним спрямуванням випускової кафедри.

Результати досліджень оприлюднюються на конференціях, симпозиумах, круглих столах, конкурсах наукових робіт, як правило, у вигляді публікацій, наприклад у «[Студентському віснику НУВГП](#)».

Передбачено додаткові бали за виконання завдань і участь у заходах.

#### **Інформаційні ресурси**

Основна література:

1. Мельничук М.Д. Біотехнологія в агросфері. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. / Мельничук М.Д., Кляченко О.Л. – Київ, 2014. – 247 с.

2. Малезик І. Ф. Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування: навч. посібник / І. Ф. Малезик, О. С. Марценюк, Л. Н. Мельник та ін.; за ред. І. Ф. Малезика. – К. : НУХТ, 2012. – 543 с.



3. Горупа В. В. Практикум для студентів "Конструкція обладнання біотехнологічних виробництв" / Горупа В. В. – Київ: НАУ, 2017. – 64 с.

4. Коваленко І.В. Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв: Підручник / Коваленко І.В., Малиновський В.В. – К.: Інрес: Воля, 2006. – 264 с.

Додаткова література:

1. Мельничук М.Д. Біотехнологія. / Мельничук М.Д., Кляченко О.Л., Коломієць Ю.В., Антіпов І.А. – К., ТОВ «Аграр Медіа Груп», 2013. – 350 с.

2. . Мельничук М.Д., Новак Т.В., Кунах В.А. Біотехнологія рослин. – Київ: ПоліграфКонсалтинг, 2003. - 520 с.

3. Шевелуха В.С. Сельскохозяйственная биотехнология. / Шевелуха В.С., Калашникова А.Е., Кочиева Е.А. М.: Высшая школа, 2008. – 710 с.

4. Глибін В. І. Процеси і апарати біотехнологічних виробництв. Курсове проектування : посібник / В.І. Глибін. – К.: НАУ, 2018. – 84с.

Інформаційні ресурси

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/2116>.

2. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/id/eprint/2243>.

3. Електронний ресурс розміщення в цифровому репозиторії / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ep3.nuwm.edu.ua/>

### **Дедлайни та перескладання**

У випадку пропуску практичного заняття без поважної причини здобувачу освіти необхідно самостійно її виконати і захистити.

Не передбачено перескладання поточних модульних контролів. Повідомлення щодо здачі (доздачі) модульних контролів оприлюднюється на головній сторінці навчальної платформи НУВГП, а також навчальної дисципліни.

Мінімальною успішною умовою складання заліку – отримання поточних 60 балів.

Ліквідація академічної заборгованості в НУВГП визначається Порядком ліквідації академічних заборгованостей.

### **Неформальна та інформальна освіта**

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання (перезарахування) результатів навчання набутих у неформальній та інформальній освіті.

Організація неформальної освіти в НУВГП покладено на Центр неформальної освіти.

Здобувачі вищої освіти можуть самостійно опановувати (поглиблювати) знання в розрізі навчальної дисципліни (окремих її тем) і наступним їх зарахуванням, використовуючи загальнодовідані освітні платформи (наприклад Prometheus, Coursera, edEx, edEra, FutureLearn).
<b>Практики, представники бізнесу, фахівці, залучені до викладання</b>
Передбачено залучення фахівців з ТОВ ВТП "Агропереробка" ПП "Виробничо-конструкторське об'єднання МААНС".
<b>Правила академічної доброчесності</b>
Дотримання академічної доброчесності студентами реалізовується шляхом особистого самостійного виконання практичних завдань, модульних і підсумкових контролів, виконання самостійної роботи, дотриманням авторського права, достовірності виконаних досліджень.
Пропагування принципів академічної доброчесності в НУВГП передбачається відповідними документами, зокрема <a href="#">Положенням про виявлення та запобігання академічного плагіату в НУВГП, Кодексом честі студента</a> .
<b>Вимоги до відвідування</b>
Відвідування занять здобувачами вищої освіти (практичних) є обов'язковими. Можливе поєднання змішаного онлайн формату.
Консультації з навчальної дисципліни відбуваються згідно графіку консультацій як в класичній формі, так і в онлайн форматі (наприклад через Google Meet).
Весь матеріал навчальної дисципліни (презентації, відео, методичні вказівки, конспект лекцій та ін.) розміщено на сторінці курсу для їх ознайомлення і доступні у будь-який час.
Вітається використання технічних засобів навчання (ноутбуки, планшети).
<b>Оновлення</b>
За необхідності зміст силабусу оновлюється для урахування змін транспортної галузі, законодавства, наукових досягнень, рекомендацій від роботодавців та представників бізнесу.
Здобувачі вищої освіти можуть долучатися до оновлення силабусу шляхом надання пропозицій гаранту ОП (або викладачу навчальної дисципліни) в бажанні оволодіння конкретними практиками, або надавати негативний відзив через опитування ( <a href="#">анкетування</a> ).
<b>Академічна мобільність. Інтернаціоналізація</b>
Передбачено визнання (зарахування) результатів навчальної дисципліни або окремих її тем, набутих здобувачами вищої освіти в інших ЗВО (вітчизняних та іноземних) згідно з <a href="#">Положенням про</a>

академічну мобільність учасників освітнього процесу НУВГП та Порядку перезарахування результатів навчання за програмами академічної мобільності в НУВГП, або інших угод про співпрацю.

Лектор

Голотюк М.В., к.т.н., доцент